

D4

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 715 291 A1

(12)

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
05.06.1996 Patentblatt 1996/23

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: G08G 1/137

(21) Anmeldenummer: 95250284.7

(22) Anmeldetag: 20.11.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT  
SE

(30) Priorität: 28.11.1994 DE 4444390  
09.06.1995 DE 19521917

(71) Anmelder: MANNESMANN Aktiengesellschaft  
D-40213 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:  
• Hort, Christian, Dipl.-Ing.  
D-50589 Düsseldorf (DE)

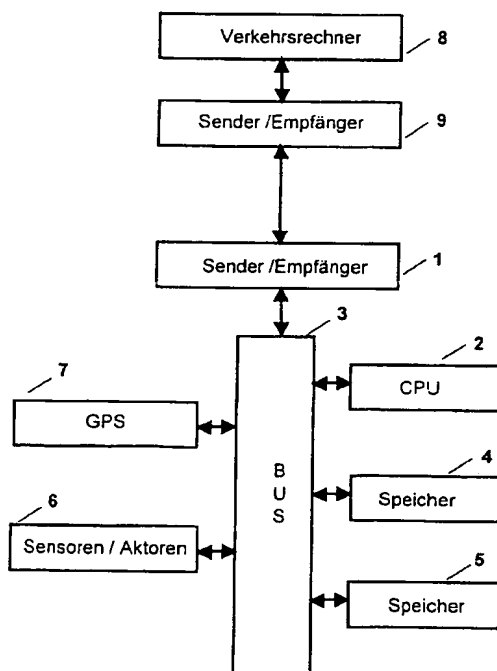
- Schulz, Werner, Dr.rer.nat.  
D-40670 Meerbusch (DE)
- Heilmann, Josef, Dipl.-Ing.  
D-40629 Meerbusch (DE)
- Widl, Andreas, Dipl.-Phys.  
D-81887 München (DE)
- Schlottbom, Karlheinz, Dipl.-Math.  
D-40885 Ratingen (DE)

(74) Vertreter: Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al  
Meissner & Meissner,  
Patentanwaltsbüro,  
Hohenzollerndamm 89  
D-14199 Berlin (DE)

## (54) Verfahren und Vorrichtung zur Positionsbestimmung eines Fahrzeugs

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Positionsbestimmung eines Fahrzeugs auf einer Straße, bei dem die Positionsdaten des Fahrzeugs von einem auf der Basis eines Satelliten-Navigations-Systems arbeitenden und im Fahrzeug angeordneten Positionsbestimmungsgeräts ermittelt werden und die Straße anhand der Positionsdaten und eines digitalisierten Straßenplans bestimmt wird, wobei die zur Positionsbestimmung ausgesendeten Satelliten-Signale zur bewußten Begrenzung der Ortsgenauigkeit beim Betrieb der Satelliten verzerrt werden. Erfindungsgemäß werden bestimmte Fahrzeugdaten im Fahrzeug erfaßt und anhand dieser Fahrzeugdaten und vorgegebener Vergleichsmuster wird zusätzlich der Straßentyp der befahrenen Straße bestimmt und zur eindeutigen Zuordnung der ermittelten Position zu einer der Straßen des digitalisierten Straßenplans herangezogen.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



EP 0 715 291 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionsbestimmung eines Fahrzeugs auf einer Straße, bei dem die Positionsdaten des Fahrzeugs von einem auf der Basis eines Satelliten-Navigations-Systems arbeitenden und im Fahrzeug angeordneten Positionsbestimmungsgeräts ermittelt werden und die Straße anhand der Positionsdaten und eines digitalisierten Straßenplans bestimmt wird, wobei die zur Positionsbestimmung ausgesendeten Satelliten-Signale zur bewußten Begrenzung der Ortsgenauigkeit beim Betrieb der Satelliten verzerrt sein können.

Systeme auf der Basis der Satelliten-Navigation werden in zunehmenden Maße im Straßenverkehr als elektronische Wegweiser und insbesondere auch für das Flottenmanagement größerer Fuhrparks eingesetzt. Satelliten-Navigations-Systeme, die ursprünglich nur für den militärischen Einsatz installiert wurden (z.B. Global Positioning Systems GPS), können unter zivilen Nutzungsbedingungen nur mit einer bewußt eingebauten Verschlechterung der Meßgenauigkeit angewendet werden. Die Ortsgenauigkeit liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % bei etwa 100 m.

Die Genauigkeit der Satelliten-Navigation beispielsweise zur Positionsbestimmung eines Fahrzeugs in einer Stadt wird nicht nur durch die absichtliche Verzerrung der ausgesendeten Satellitensignale, sondern auch durch die Bedingungen beim Empfang durch das Fahrzeug wesentlich beeinflusst. In diesem Zusammenhang spielen Reflexionen und Abschattungen der Signale durch Bauwerke (z.B. Gebäude, Tunnel, Brücken) eine negative Rolle; insbesondere gilt dies für Innenstädte mit vergleichsweise engen Straßenschluchten, wo es andererseits gerade auf eine hohe Ortsgenauigkeit ankommt, um dem Fahrzeug beispielsweise durch ein Zielführungssystem die richtige von mehreren dicht hintereinander liegenden Abzweigmöglichkeiten anzuzeigen. Der negative Einfluß zeigt sich besonders bei langsamer Fahrt in typischen Positionssprüngen von bis zu 100 m.

In der DE 40 33 527 A1 werden Einrichtungen beschrieben, mit denen die aktuelle Fahrzeugposition ermittelbar ist. Derartige Systeme werden beispielsweise dazu eingesetzt, den Führer eines Fahrzeugs im Sinne einer automatisierten Zielführung fortlaufend mit Informationen über den einzuschlagenden Fahrweg zu versorgen. Bei den bekannten Einrichtungen werden die Signale eines Satelliten-Navigations-Systems empfangen, die aktuelle Fahrzeugposition anhand der empfangenen Satellitensignale berechnet und eine digitalisierte Straßenkarte zur Zuordnung der Position des Fahrzeugs zu einer der Straßen der Straßenkarte herangezogen. Zur Erhöhung der Genauigkeit der Ergebnisse der Satelliten-Navigation ist es vorgesehen, die Positionsbestimmung durch Verwendung von Meßsignalen aus einer Hilfssensorik, die von der eigentlichen Satellitennavigation völlig unabhängig ist, vorzunehmen. Für

eine solche Dead-Reckoning-Sensorik ist die Verwendung von Radsensoren (für Weg und/oder Geschwindigkeit), von Drehwinkelgebern und von Beschleunigungssensoren bekannt.

Nachteilig ist bei diesem Verfahren zur Positionsbestimmung eines Fahrzeugs, daß ein zusätzliches unabhängiges Wegstreckenbestimmungssystem im Fahrzeug installiert werden muß, was technisch aufwendig und mit hohen Kosten verbunden ist. Die Fahrzeugposition wird zweimal bestimmt, und anschließend wird das Positionsbestimmungsergebnis des einen Systems durch das Positionsbestimmungsergebnis des anderen korrigiert, beispielsweise wenn die Straße, auf der sich das Fahrzeug befindet, anhand der empfangenen Satellitensignale nicht eindeutig zugeordnet werden kann.

Es ist **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Positionsbestimmung eines Fahrzeugs anzugeben, welches mit geringem technischen Aufwand die eindeutige Zuordnung zu einer der Straßen des digitalisierten Straßenplans ermöglicht, auch wenn mehrere Straßen in geringem Abstand nebeneinander verlaufen. Außerdem soll eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens angegeben werden.

Die **Lösung** dieser Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale. Durch die kennzeichnenden Merkmale der Unteransprüche 2 bis 13 ist dieses Verfahren in vorteilhafter Weise weiter ausgestaltbar. Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens weist die Merkmale des Patentanspruchs 14 oder 15 auf.

Die Erfindung sieht vor, daß bestimmte Fahrzeugdaten im Fahrzeug erfaßt werden und anhand dieser Fahrzeugdaten zusätzlich der Straßentyp der jeweils befahrenen Straße bestimmt und zur eindeutigen Zuordnung der ermittelten Position zu einer der Straßen des digitalisierten Straßenplans herangezogen wird. Zweckmäßigerweise werden zur Zuordnung eines Straßentyps die mit Hilfe des ohnehin vorhandenen GPS-Systems relativ einfach bestimmbar Fahrzeugdaten Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung des Fahrzeugs jeweils in ihrem zeitlichen Verlauf innerhalb einer gewissen Zeitspanne verwendet. Weiterhin ist es zweckmäßig, die Beschleunigung (z.B. die Vertikalbeschleunigung) des Fahrzeugs und die Fahrzeugdaten spezieller im Fahrzeug installierter Systeme, insbesondere Schalterstellungen der Warnblinkanlage, des Scheibenwischers, der Nebelschlußleuchte usw. und Betriebszustände des Anti-Blockier-Systems, der Antriebsschlupfregelung, des Unfalldatenschreibers usw. zur Zuordnung des richtigen Straßentyps heranzuziehen, beispielsweise um auch in Zweifelsfällen eine richtige Zuordnung zu treffen. So wird auf einer Autobahn bei strömendem Regen etwas langsamer gefahren; um trotzdem den richtigen Straßentyp, nämlich "Autobahn", zuzuordnen, wird also zusätzlich überprüft, ob der Scheibenwischer eingeschaltet ist.

Hierdurch wird erreicht, daß von mehreren sich in